

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1909

THÈSE

N° 209

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

*Présentée et soutenue le Mercredi 31 Mars 1909, à 1 heure*

PAR

Pierre VALLET

Ex interne des Hôpitaux de Reims

DE LA

SÉROTHÉRAPIE CURATIVE ANTITÉTANIQUE

*Voie sous-arachnoïdienne*

*Président : M. RECLUS, professeur*

*Juges* } MM. GLEY, agrégé  
GOSSET, agrégé  
MULON, agrégé

*Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical*

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

HENRI JOUVE, Éditeur

15, rue Racine, 15

1909



209

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE



Digitized by the Internet Archive  
in 2026

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1909

THÈSE

N° —

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

*Présentée et soutenue le Mercredi 31 Mars 1909, à 1 heure*

PAR

Pierre VALLET

Ex interne des Hôpitaux de Reims

DE LA

SÉROTHÉRAPIE CURATIVE ANTITÉTANIQUE

Voie sous-arachnoïdienne



Président : M. RECLUS, professeur

Juges } MM. GLEY, agrégé  
GOSSET, agrégé  
MULON, agrégé

*Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical*

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

HENRI JOUVE, Éditeur

15, rue Racine, 15

1909

# Faculté de Médecine de Paris

|                                                                         |                       |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| LE DOYEN . . . . .                                                      | M. LANDOUZY           |
| PROFESSEURS . . . . .                                                   | MM.                   |
| Anatomie . . . . .                                                      | NICOLAS               |
| Physiologie . . . . .                                                   | CH. RICHET            |
| Physique médicale . . . . .                                             | GARIEL                |
| Chimie organique et Chimie générale . . . . .                           | GAUTIER               |
| Parasitologie et Histoire naturelle médicale . . . . .                  | BLANCHARD             |
| Pathologie et Thérapeutique générales . . . . .                         | BOUCHARD              |
| Pathologie médicale . . . . .                                           | { BRISSAUD            |
| Pathologie chirurgicale . . . . .                                       | { DEJERINE            |
| Anatomie pathologique . . . . .                                         | LANNELONGUE           |
| Histologie . . . . .                                                    | PIERRE MARIE          |
| Opérations et appareils . . . . .                                       | PRENANT               |
| Pharmacologie et matière médicale . . . . .                             | HARTMANN              |
| Thérapeutique . . . . .                                                 | POUCHET               |
| Hygiène . . . . .                                                       | GILBERT               |
| Médecine légale . . . . .                                               | CHANTEMESSE           |
| Histoire de la médecine et de la chirurgie . . . . .                    | THOINOT               |
| Pathologie expérimentale et comparée . . . . .                          | N . . .               |
|                                                                         | ROGER                 |
|                                                                         | HAYEM                 |
| Clinique médicale . . . . .                                             | { DIEULAFOY           |
|                                                                         | { DEBOVE              |
|                                                                         | { LANDOUZY            |
|                                                                         | { HUTINEL             |
| Maladies des enfants . . . . .                                          |                       |
| Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale . . . . . | GILBERT BAILLET       |
| Clinique des maladies cutanées et syphilitiques . . . . .               | GAUCHIER              |
| Clinique des maladies du système nerveux . . . . .                      | RAYMOND               |
|                                                                         | DELBET                |
| Clinique chirurgicale . . . . .                                         | { QUENU               |
|                                                                         | { RECLUS              |
|                                                                         | { SEGOND              |
| Clinique ophtalmologique . . . . .                                      | DE LAPERSONNE         |
| Clinique des maladies des voies urinaires . . . . .                     | ALBARRAN              |
|                                                                         | PINARD                |
| Clinique d'accouchements . . . . .                                      | { BAR                 |
|                                                                         | { RIBEMONT-DESSAIGNES |
|                                                                         | { POZZI               |
| Clinique gynécologique . . . . .                                        |                       |
| Clinique chirurgicale infantile . . . . .                               | KIRMISSON             |
| Clinique thérapeutique . . . . .                                        | ALBERT ROBIN          |

## Agrévés en exercice

| MM.           |              |           |            |
|---------------|--------------|-----------|------------|
| AUVRAY        | CUNEO        | LAUNOIS   | NOBECOURT  |
| BALTHAZARD    | DEMELIN      | LECENE    | OMBREDANNE |
| BRANCA        | DESGREZ      | LEGRY     | POTOCKI    |
| BEZANCON (F.) | DUVAL (P.)   | LENORMANT | PROUST     |
| BRINDEAU      | GOSSET       | LOFFER    | RENON      |
| BROCA (A.)    | GOUGET       | MACAIGNE  | RICHAUD    |
| BRUMPT        | JEANNIN      | MAILLARD  | RIEFFEL    |
| CARNOT        | JEANSEIME    | MARION    | SICARD     |
| CASTAIGNE     | JOUSSET (A.) | MORESTIN  | ZIMMERN    |
| CLAUDE        | LABBE (M.)   | MULON     |            |
| COUVELAIRE    | LANGLOIS     | NICLOUX   |            |

*Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.*

A MA GRAND'MÈRE

A MON PÈRE

A MA MÈRE

A MES SŒURS ET A MON FRÈRE

MEIS ET AMICIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR RECLUS

Professeur de Clinique chirurgicale à la Faculté  
de Médecine de Paris

Membre de l'Académie de Médecine

Officier de la Légion d'honneur

DE LA

# Sérothérapie Curative Antitétanique

**Voie sous-arachnoïdienne**

---

## INTRODUCTION

Pendant nos études médicales, nous avons eu l'occasion d'observer plusieurs cas de tétanos. Les malades que nous avons eu sous les yeux ont été traités par des injections sous-cutanées et intra-veineuses de sérum antitétanique : mais c'est à M. le Dr Georges Lardennois que nous devons l'idée du traitement du tétanos par l'injection sous-arachnoïdienne de sérum antitétanique.

Nous exposerons donc dans ce travail chacune des méthodes proposées pour l'injection. C'est ainsi que nous aurons à parler de l'injection sous-cutanée, de l'injection intra-veineuse, de l'injection nerveuse, de l'injection intra-cérébrale, et enfin de l'injection sous-arachnoïdienne. C'est surtout cette dernière voie

qui fera l'objet principal de notre étude ; nous exposerons les raisons pour lesquelles nous la croyons supérieure aux autres injections. Sans rejeter les autres moyens de traitement, nous nous efforcerons de prouver et sa rapidité d'action et son efficacité.

Mais avant de commencer ce travail, qu'il nous soit permis de remercier particulièrement M. le Dr Georges Lardennois, ex-interne des Hôpitaux, Prosecteur, qui voulut bien nous guider dans cette thèse et nous soutenir toujours de ses bons conseils.

Que tous nos maîtres de l'Ecole de Médecine de Reims, et en particulier MM. les Professeurs Harmand, Henrot, Pozzi et Hoël, reçoivent nos meilleurs remerciements. Ce sont eux qui ont dirigé nos premiers pas dans l'étude des sciences médicales avec une bienveillante sollicitude.

A Paris, M. le Professeur Raymond et M. le Professeur Maygrier furent nos maîtres ; nous en garderons le souvenir.

Nous adressons à M. le Professeur Reclus l'hommage de notre respectueuse reconnaissance pour le grand honneur qu'il nous a fait en acceptant la présidence de notre thèse.

## HISTORIQUE

Ces vingt dernières années ont vu successivement la découverte de l'inoculabilité du tétanos (Carle et Rattone, 1884), la découverte de son agent pathogène (Nicolaïer, 1884), et la culture pure du bacille obtenue enfin par Kitasato en 1889.

Ce furent ces découvertes qui amenèrent les travaux de Kund Faber, sur la toxine tétanique (1890), ceux de Behring et Kitasato (1890), de Roux et Vailard (1892) sur la sérothérapie antitétanique.

### Traitement ancien

Ignorant donc la cause du tétanos les anciens chirurgiens étaient fatalement voués à l'empirisme, quand il s'agissait d'instituer un traitement. C'est ainsi que nous voyons A. Paré plonger ses tétaniques dans du fumier. Quant aux remèdes proprement dits, les mercuriaux, les émétiques, les purgatifs eurent tour à tour leur période de faveur.

Puis l'attention des chirurgiens se porta sur la plaie, cause de la maladie et sur les contractures, symptômes de cette même maladie ; c'est alors que

l'on institua le traitement médical et le traitement chirurgical.

### *Moyens médicaux*

La première indication était l'isolement du malade : il était placé dans une chambre obscure, tout bruit lui était évité, et il ne fallait pas l'interpeller brusquement. Disons que ces préceptes, qui font partie du traitement ancien, sont encore bons à formuler aujourd'hui.

Pour calmer les crises, on prescrivit tour à tour l'opium, la belladone, la jusquiame, l'éther, le chloroforme. Mais ces différents médicaments cédèrent peu à peu le pas au chloral, dont l'action sur l'excitabilité réflexe de la moelle a rendu et rend encore des services signalés pour l'atténuation des contractions.

### *Moyens chirurgicaux*

L'amputation, préconisée par Larrey, en Egypte, défendue par le professeur Berger en 1892 devant l'Académie de Médecine, est un moyen de guérison par trop radical et que l'on ne peut accepter comme règle de conduite générale. Certes, l'idée d'enlever radicalement le foyer traumatique, afin d'empêcher la propagation de la toxine tétanique est fort juste, mais il faudrait pratiquer l'amputation à l'appari-

tion des premiers symptômes. Or, nous savons aujourd'hui que, même à ce moment, il est déjà trop tard, puisque la toxine a atteint les centres nerveux. Il faudrait alors pratiquer l'amputation à titre préventif ; mais qui osera proposer ou accepter pareil sacrifice pour une blessure insignifiante d'un doigt ou d'un orteil.

Cependant la désinfection de la plaie ne sera pas chose inutile, car nous savons que le bacille de Nicolaïer végète mal dans un foyer à ciel ouvert.

## Sérothérapie du tétanos

Les travaux de Richet et Héricourt avaient ouvert la voie aux recherches sur le pouvoir immunisant des sérums d'animaux rendus réfractaires à une septicémie spéciale, mais ce furent Behring et Kitasato qui firent l'application de ce principe au tétanos et à la diphtérie. Ces deux auteurs, auxquels revient l'honneur d'avoir découvert le sérum antitétanique, publièrent leur premier mémoire en décembre 1890.

Puis vinrent en 1892 les travaux de Brieger, Kitasato et Vassermann, de Tizzoni et Catani, de Roux et Vaillard.

### *Sérothérapie préventive*

Affirmée par Behring et Kitasato dans leur premier mémoire, cette propriété du sérum antitétanique a été admise par tous les auteurs qui se sont occupés de la question. Toutes les expériences de laboratoire lui ont été favorables.

En 1893 Roux et Vaillard démontrèrent que les animaux peuvent être préservés du tétanos par l'injection de sérum antitoxique, et ils concluent ainsi :

« La réussite de la prévention dépend de la quantité de sérum injectée, du temps écoulé entre l'injection et l'intervention, du tissu où le bacille végète. »

En 1895, Nocard fait connaître les premiers résultats obtenus en vétérinaire.

Ces résultats furent si merveilleux qu'ils encouragèrent les médecins à marcher dans cette voie.

En 1896, Bazy porte la question devant la Société de Chirurgie. A la suite de quatre cas de tétanos qui se déclarèrent dans son service à Bicêtre, il résolut d'appliquer l'injection préventive de sérum (10 centimètres cubes) à tous les traumatismes avec plaie. D'autres chirurgiens suivirent son exemple, et sa méthode se répandit dans tous les services.

Les résultats en furent proclamés au Congrès français de Chirurgie de 1902, où nous voyons tour à tour J. Championnière, Bazy, Schwartz, Guinard, Manoury, Vallas, Reboul affirmer ne plus voir le tétanos, grâce à l'injection préventive de sérum chez tous les sujets, porteurs de plaies suspectes, et Vallas concluait ainsi, en terminant son rapport :

« Un fait indubitable se dégage : c'est la prévention possible de cette redoutable maladie. La sérothérapie préventive possède une action certaine. Le traitement préventif est formellement indiqué, dès que l'on se trouve en présence d'une plaie suspecte. L'abstention en pareil cas est une faute. »

En 1906, Kraft, de Lausanne, porta de nouveau la question devant le Congrès français de Chirurgie.

Malgré ces témoignages le doute persiste encore

dans certains esprits, et alors s'engage la lutte entre les partisans et les adversaires de cette méthode prophylactique.

Les partisans des injections préventives s'appuient sur les faits suivants :

1<sup>o</sup> Sur la démonstration fournie par Nocard en médecine vétérinaire ;

2<sup>o</sup> Sur les résultats obtenus dans leurs services à la suite d'injections de sérum antitétanique à tout porteur d'une plaie suspecte. C'est ainsi qu'ils ont vu disparaître la terrible maladie.

A cela M. Thierry a objecté qu'il obtenait des résultats aussi concluants par l'abstention ; Reynier a réuni un ensemble de 41 cas, dans lesquels le tétanos est apparu plus ou moins longtemps après l'injection de sérum : « Devant ces faits positifs, n'ayant que des faits négatifs à objecter, il faut, dit-il, avoir une foi bien robuste pour continuer à affirmer scientifiquement la vertu prophylactique des injections de sérum antitétanique (1). »

Le même auteur ajoute que l'on ne peut s'appuyer sur la prophylaxie du tétanos en médecine vétérinaire, car chez les animaux, le sérum est injecté avant une intervention opératoire, tandis que chez l'homme, le sérum intervient toujours quelques heures après le traumatisme.

Enfin Delbet a émis l'opinion que, du fait de sa

---

1. Reynier. *Société de Chirurgie*, 1907, p. 389.

provenance équine, le sérum antitétanique devait agir moins sûrement sur l'homme que sur le cheval.

En résumé, les objections formulées contre la valeur des objections préventives manquent de fondement réel, et il est impossible d'être impressionné par ces milliers d'injections demeurées préservatrices, alors qu'au contraire, on voit le tétanos se déclarer chez des blessés non traités ainsi.

Si l'affection est apparue en dépit de l'injection préventive, cela tient probablement à ce fait que l'immunité du sérum est de courte durée. Le sérum, en effet, n'est pas bactéricide, mais antitoxique : il n'empêche pas le microbe de se développer, mais il neutralise ses toxines. L'immunité durera donc tant que l'antitoxine sera présente, c'est-à-dire, dix jours environ chez l'homme ; mais si la toxine, après ce délai, continue à être sécrétée, elle ne trouvera plus d'antitoxine pour la neutraliser, et produira ses effets habituels.

Il est donc permis d'admettre comme rigoureusement démontrée la valeur de la sérothérapie préventive.

Quel procédé faut-il suivre ? Dès que l'indication est posée, il faut faire une injection de 10 centimètres cubes, le premier jour, une seconde injection le troisième jour, et enfin une troisième le dixième jour.

## Sérothérapie curative

La découverte des propriétés antitoxiques du sérum semblait ouvrir une ère pleine de promesses pour le traitement du tétanos. Behring et Kitasato avaient annoncé la possibilité de guérir les animaux en pleine évolution du mal, lorsque les accidents, déjà très accusés, sont menaçants pour la vie.

Peu de mois après se publiait en Italie une série d'observations de tétanos humain guéri avec l'antitoxine préparée par Tizzoni et Cattani.

Mais les espérances que donnait la méthode furent bientôt réduites à leur juste valeur, car l'expérimentation chez les animaux, atteints de tétanos, démontra qu'au moment où apparaissent les premiers symptômes, la toxine, élaborée au foyer d'infection, est déjà parvenue aux centres nerveux, et ceux-ci peuvent être assez atteints, pour que la mort survienne fatalement.

D'autre part, Nocard démontrait que, chez le cheval, l'injection intra-veineuse est impuissante à enrayer l'évolution du tétanos provoqué par une dose de toxine mortelle pour les témoins. Il n'en concluait pas moins que, si les cas aigus échappent

à l'action de la sérothérapie, celle-ci reste cependant le traitement le plus rationnel pour les formes à marche lente, dans lesquelles il y a des efforts incessants de toxine dans les centres nerveux. Le sérum peut être alors immédiatement utile en neutralisant le poison à mesure de sa production.

D'ailleurs les statistiques indiquent que la sérothérapie curative est supérieure aux autres médications dans le tétanos du cheval ; selon Dieckerhoff, elle a fait tomber le taux de la mortalité de 80 ou 90 à moins de 50 o/o.

#### *Emploi du sérum chez l'homme*

Le sérum a été appliqué au traitement du tétanos humain dès la découverte même de Behring et Kitasato. Les résultats n'ont pas réalisé les espoirs du début, mais ils démontrent que l'antitoxine possède une valeur incontestable, ainsi que nous le prouvent les statistiques.

Si l'on considère que la mortalité moyenne, avant l'emploi du sérum, pouvait s'évaluer à 70 o/o, et qu'actuellement elle n'est que de 42,7 o/o, il semblera bien ressortir de ces chiffres que la sérothérapie curative a une valeur appréciable.

## Les différentes voies employées pour injecter le sérum

Il en existe cinq, et chacune donne lieu à des succès assez nombreux.

Nous allons donc examiner tour à tour ;

1° *L'injection sous-cutanée ;*

2° *L'injection veineuse ;*

3° *L'injection cérébrale ;*

4° *L'injection nerveuse ;*

5° *L'injection sous-arachnoïdienne.*

Nous exposerons les avantages et les accidents obtenus pour ces différentes voies, et nous donnerons notre préférence à l'injection sous-arachnoïdienne, pour les raisons que nous indiquerons.

Nous pouvons dire, dès maintenant, que pour réaliser toutes les possibilités de succès, et cela quelle que soit la voie d'introduction du sérum employée, il faut intervenir dès les premiers signes qui révèlent l'invasion du mal ; or le traitement est trop souvent tardif, et en matière, de tétanos, chaque heure perdue augmente les chances de mort.

## Injectons sous-cutanées

La voie sous-cutanée fut la première employée, et ce fut Kitasato lui-même qui traita de cette façon un enfant du service de Baginsky à Berlin. L'enfant mourut. Peu de temps après, on publiait en Italie 8 cas traités par le sérum de Tizzoni et Cattani avec 8 guérisons. Par contre, en France, Roux et Vaillard mentionnaient 7 cas avec 5 morts et 2 guérisons.

Depuis 1893, la pratique des injections sous-cutanées s'est beaucoup développée et aujourd'hui le nombre des observations publiées est considérable.

Quels sont les résultats donnés par ce traitement ? Vallas, sur un total de 373 cas publiés, trouve 145 morts, soit une mortalité de 39 0/0. En tenant compte comme il convient de la forme du tétanos, il obtient le pourcentage suivant :

Tétanos aigu (incubation de moins de dix jours) : 141 cas, morts 80, soit 57 0/0.

Tétanos chronique (incubation de plus de dix jours) : 118 cas, morts 24, soit 20 0/0.

D'après ces chiffres, on ne peut méconnaître l'action du sérum antitétanique par injection sous-cutanée, mais il se dégage le fait suivant : c'est que le

sérum a surtout de l'efficacité dans les tétanos à début relativement tardif, à marche lente ou chronique ; par contre son impuissance demeure certaine à l'égard des formes aiguës et dans le tétanos splanchnique à point de départ viscéral. En cela la clinique se montre d'accord avec l'expérimentation sur les animaux.

Cela tient probablement à ce que la propagation de l'antitoxine par l'injection sous-cutanée se fait trop lentement ; le sérum arrive toujours trop tard. Lorsque l'empoisonnement est modéré et progressif dès le début, l'antitoxine intervient pour enrayer les progrès et permettre au chirurgien de tarir sa source ; elle ne modifie et ne diminue pas la durée des contractures existantes, mais prévient l'atteinte des centres nerveux jusque-là indemnes.

Si l'injection sous-cutanée n'a de réelle valeur que dans le tétanos chronique, elle reste malgré tout une méthode simple, expéditive, facile à pratiquer partout et n'offrant aucun danger. Ce procédé permet encore d'injecter le sérum à hautes doses et d'en renouveler l'emploi aussi souvent qu'il est nécessaire.

Le mode d'administration du sérum est le suivant : on commence par 30 ou 40 grammes en injections sous-cutanées ou intra-musculaires, et on continue jusqu'à ce que l'amélioration se produise. Rien n'empêche même d'employer des doses progressivement croissantes. Beaucoup de malades ont reçu 300, 400 grammes de sérum. Le chiffre de 680 centimè-

tres cubes a été noté et Vallas a relevé comme cas exceptionnel celui d'un nègre qui a reçu, sans dommage, la dose énorme de 1.800 centimètres cubes de sérum.

## Injectons intra-veineuses

Dans leur travail en 1893, Roux et Vaillard (1) rapportent le premier cas où la voie veineuse fut utilisée. Ce fut Morax qui fit cette tentative sur un enfant atteint de tétanos grave et chez lequel il importait d'aller vite. L'enfant mourut, mais l'idée était juste et méritait d'être reprise.

Bienwald y eut recours pour la seconde fois en 1896.

On sait que dans la sérothérapie de la peste, les injections intra-veineuses agissent d'une manière beaucoup plus efficace que les injections sous-cutanées pour le traitement des cas graves.

D'autre part, le professeur Arloing a démontré expérimentalement la supériorité de la voie veineuse pour la sérothérapie de la diphtérie et du charbon. Il a déduit de ses expériences que : « l'action antitoxique du sérum antidiphtérique est au maximum, s'il est introduit dans le sang, au minimum, s'il est introduit dans le tissu conjonctif », et, d'autre part, que « l'action du sérum anticharbonneux est dix

---

1. Roux et Vaillard. *Annales de l'Institut Pasteur*, 1893.

fois plus grande, s'il est injecté dans les veines que s'il est introduit sous la peau ».

Nocard est arrivé à des résultats identiques avec le sérum antitétanique employé préventivement chez le cheval.

Nous pensons donc que la même analogie pourra se retrouver dans le tétanos.

Lemonnier (1), dans le travail qu'il a consacré à l'étude du traitement du tétanos, a réuni 32 cas traités par l'injection intra-veineuse.

Voici les résultats de sa statistique :

Tétanos aigu (incubation de moins de dix jours) : 19 cas, morts 11, soit 58 0/0.

Tétanos chronique (incubation de plus de dix jours) : 8 cas, mort 1, soit 12,5 0/0.

Nous avons donc une moyenne de 42 0/0 de mortalité.

Au premier abord il semble donc que cette voie donne des résultats inférieurs à la voie sous-cutanée où nous ne constatons qu'une mortalité de 39 0/0. Mais en lisant avec attention la statistique de Lemonnier on remarque que la voie veineuse a surtout été réservée aux cas graves, aux cas où médecins et chirurgiens traitants se sentaient pressés par la nécessité de gagner de vitesse sur un poison tétanique violent et déjà installé dans l'organisme. Rien donc d'étonnant à ce que nous ayons une mortalité plus

---

1. Lemonnier. *Contribution à l'étude du traitement du tétanos*. Paris, 1901.

élevée, et la statistique, qui semblait se retourner contre cette méthode, est, au contraire, en sa faveur.

Nous pensons que l'injection intra-veineuse, faisant pénétrer directement l'antitoxine dans le sang, est par cela même une voie plus rapide que l'injection sous-cutanée.

Cette méthode, qui semble avoir donné des résultats encourageants, ne nous paraît pas complètement inoffensive, car on n'ignore pas combien peuvent être graves et dangereuses les interventions sur les veines.

Ajoutons aussi qu'elle n'a presque jamais été employée seule ; on a utilisé concurremment les injections sous-cutanées.

Il ne faut pas injecter le sérum antitétanique à l'état pur, mais dilué dans 500 grammes de sérum artificiel.

## Injectons intra-cérébrales

Nous connaissons l'affinité de la toxine tétanique pour la substance cérébrale, grâce à l'expérience *in vitro* de Wassermann (1). Cet auteur introduit une faible quantité d'émulsion cérébrale dans une solution de tétanine ; au bout d'un certain temps, la totalité du poison est fixée, et le liquide surnageant devient inoffensif.

Or, cette affinité de la toxine pour la substance cérébrale existe également *in vivo* ; ce qui se passe dans le tube à réaction se fait aussi dans l'organisme.

Si nous introduisons sous la peau ou dans le sang notre sérum antitétanique, le sang des sujets traités deviendra bien antitoxique et immunisant à un haut degré, et cependant la maladie poursuit son cours.

La raison en est simple. Au moment où apparaissent les premiers symptômes, la toxine a déjà agi sur les éléments cellulaires et ceux-ci peuvent être assez atteints pour que la mort survienne fatale-

---

1. Wassermann. *Berliner Klinische Wochenschr.*, 1898, n° 1.

ment : l'antitoxine neutralise bien le poison qu'elle rencontre dans le corps, mais demeure sans action sur les lésions déjà faites.

C'est alors que l'on eut l'idée de porter directement dans le cerveau le sérum. On espérait mettre à l'abri les centres supérieurs qui n'avaient pas encore été touchés.

Les expériences de Roux et Borrel (1) montrent encore que l'antitoxine circule bien dans le sang, mais ne semble pas arriver au contact des éléments nerveux, du moins ne les préserve-t-elle pas contre action du poison tétanique. En effet les cobayes auxquels on donne préventivement des doses élevées de sérum immunisant sont préservés contre une dose cinq fois mortelle de toxine introduite sous la peau, mais ils ne le sont plus contre une dose beaucoup plus faible injectée directement dans le cerveau : les animaux succombent presque tous au tétanos cérébral, caractérisé par une excitation extraordinaire, par des crises convulsives intermittentes, des troubles moteurs et de la polyurie, qui ne rappellent en rien le tétanos ordinaire. Pendant que l'antitoxine circule avec le sang, la toxine injectée dans le cerveau peut donc se fixer sur les éléments nerveux : « Le contre-poison n'arrive pas au contact du poison et les deux substances pourtant si rapprochées ne se rencontrent point.

Le sérum est efficace contre la toxine mise sous la

---

1. Roux et Borrel. *Annales de l'Inst. Pasteur*, 1898.

peau, parce que la majeure partie de celle-ci passera dans le sang, mais il trop impuissant contre le poison déjà arrivé aux éléments nerveux. C'est pourquoi dans le tétanos déclaré il échoue si souvent. Au moment où on l'emploie, une partie de la toxine est déjà adhérente aux cellules nerveuses ; l'antitoxine neutralise bien le poison qui circule encore, mais n'atteint pas celui qui est fixé aux éléments de la moelle épinière. Elle limite l'empoisonnement. Si celui-ci est trop avancé, la maladie suivra son cours, car la toxine diffusera de cellule nerveuse à cellule nerveuse à l'abri de l'antidote. »

### *Expérimentation*

C'est alors que Roux et Borrel eurent l'idée de traiter le tétanos déclaré chez les animaux par l'injection directe du sérum dans la masse cérébrale. Sur 45 cobayes rendus tétaniques au moyen de la toxine, et traités ainsi à divers moments, 35 ont survécu, tandis que 17 cobayes, qui avaient reçu le sérum sous la peau à doses beaucoup plus fortes, deux seulement sont restés vivants.

« L'antitoxine portée dans le cerveau protège la moelle supérieure, alors que la moelle inférieure est déjà atteinte par le poison, mais elle ne défait pas les lésions déjà accomplies ; les contractures établies au moment de l'intervention persistent longtemps. Aussi l'injection intra-cérébrale ne sauve pas tous les animaux tétaniques. Si l'empoisonnement des par-

ties supérieures de la moelle est fait, la mort ne sera pas évitée. Il y a un temps après lequel l'antitoxine ne peut rien, quelle que soit la façon dont elle est employée. L'injection intra-cranienne augmente la période d'intervention efficace. »

Ces savants concluaient en disant que quelques gouttes de sérum antitétanique dans le cerveau guérissent mieux le tétanos que de grandes quantités introduites dans le sang ou sous la peau : « Il ne suffit pas, disent-ils, de donner de l'antitoxine, il faut la mettre au bon endroit. »

### *Application de la méthode à l'homme*

La valeur de l'injection intra-cérébrale devait donc s'imposer à l'attention par la précision et l'importance des faits expérimentaux qui la démontraient.

La méthode fut appliquée à la médecine humaine pour la première fois sur un malade de Chauffard, trépané par Quénu, et injecté par Roux lui-même. Ce fut un succès.

L'enthousiasme fut assez vif. A la fin de 1898, on pouvait déjà citer 16 cas à la Société de Chirurgie de Paris. On l'employa encore beaucoup plus en 1899, surtout en France, et quelque peu en 1900. Après les réserves formulées à son endroit par la Société de Chirurgie de Paris, par Courmont et Doyon, les conclusions de la thèse de Lemonnier, basées sur l'analyse de 70 cas, lui sont nettement défavorables. Sur

ces 70 cas, il y a 46 morts et 24 guérisons, soit 65,7 o/o de mortalité.

Lœpper et Oppenheim (1) lui trouvent une mortalité de 73 o/o.

Vallas, dans son rapport au Congrès français de Chirurgie de 1902, signale 84 cas avec 52 morts et 32 guérisons, soit une mortalité de 61 o/o.

Ces statistiques semblent démontrer que la méthode, chez l'homme, donne de mauvais résultats, et c'est pourquoi nombre de chirurgiens français la jugent sévèrement.

Vallas la repousse d'une façon absolue en disant que, à son avis, « il est inutile de s'étendre sur une méthode déjà jugée ».

Une pareille défaveur est peut-être excessive, car il ne nous faut pas oublier qu'il s'agit d'une méthode qui s'appuie sur des expériences de laboratoire des plus concluantes, et qui, chez les cobayes et les lapins rendus tétaniques expérimentalement, constitue un moyen de traitement à peu près infailible. Si en clinique, elle a donné des résultats peu encourageants, décevants même, il faut reconnaître que nous en sommes encore à la période de tâtonnement, dans son mode d'application à l'homme. Cependant il est certain que chez l'homme, comme chez l'animal, un tétanos à marche grave a pu être immédiatement enrayé par l'introduction d'une petite quan-

---

1. Lœpper et Oppenheim. *Archives génér. de Médecine*, avril 1900.

tité de sérum dans le cerveau : cas de Chauffard ; 4 cas de Ledoux ; 2 cas de Manoury.

L'injection aura d'autant plus de chance d'être efficace qu'elle sera faite le plus près possible du début des accidents. Or, suivant la très juste remarque de Manoury (1), « dans un certain nombre d'observations données comme des échecs, divers moyens ont été essayés pendant plusieurs jours, et c'est devant l'aggravation de la situation que l'on a eu recours à l'injection intra-cérébrale. Est-il juste en pareil cas de mettre au passif de la méthode ces faits malheureux dans lesquels elle a été employée comme ressource suprême ou simplement trop tard ».

Mais ce qui surtout a fait rejeter cette méthode, ce sont les dangers qu'elle présente. Alors qu'on ne cite que des accidents insignifiants à la suite des injections sous-cutanées, les observations ne sont pas rares où l'injection intra-cérébrale, a provoqué des accidents sérieux et même entraîné la mort des malades. Beaucoup ont présenté des troubles cérébraux : délire, hallucinations, crises, convulsives. Chez d'autres on a noté des troubles du côté du cœur, soit le ralentissement, soit l'accélération des battements. Enfin, l'élévation de la température et l'aggravation des symptômes ont parfois suivi l'injection. Pierre Delbet (2) a vu mourir un de ses malades, injecté par Borrel, avec une rapidité telle, et

---

1. Manoury. Congrès français de Chirurgie, 1902.

2. Delbet. *Soc. de Chirurgie*, 5 juin 1901.

cela dans une forme paraissant légère, qu'il est permis de se demander si l'injection n'a pas été pour quelque chose dans l'aggravation. Les autopsies ont révélé la cause de ces divers phénomènes. On a trouvé maintes fois des foyers hémorragiques, des plaques de méningite au niveau des piqûres, et dans un cas, celui de Gibb, un abcès cérébral qui emporta le malade après la disparition des symptômes tétaniques.

Il nous semble donc difficile d'accepter une méthode qui donne, chez l'homme, des résultats si peu satisfaisants, et qui peut entraîner des accidents sérieux et parfois mortels.

L'acte opératoire nécessite une certaine pratique chirurgicale, et bien peu de médecins se résoudront à trépaner un malade pour injecter du sérum antitétanique, alors qu'ils possèdent des voies bien moins périlleuses.

## Injectons nerveuses

Elles n'ont guère été employées. Deux cas ont été rapportés au Congrès de Chirurgie allemand de 1905 par Kuster et Hertel, avec une guérison et une mort. Kuster fit à son malade, qui guérit, une dénudation du plexus brachial au niveau de l'aisselle ; puis il pratiqua une injection antitoxique dans chacun de ses troncs, jusqu'à gonflement manifeste.

Nous ne pouvons porter de jugement sur cette méthode, car les observations nous manquent. Cependant nous croyons pouvoir faire observer que la recherche d'un tronc nerveux est un acte opératoire souvent délicat et laborieux : aller dénuder le plexus brachial, comme fit Kuster, et injecter dans chacun de ses troncs de l'antitoxine n'est pas chose facile et occasionne une perte de temps qu'il faut éviter.

## Injectons sous-arachnoïdiennes

Sachant que le bacille de Nicolaïer reste localisé au point d'inoculation et que l'apparition des symptômes du tétanos sont le fait exclusif de ses produits de sécrétion, il fallait chercher la voie par laquelle la toxine tétanique se rendait aux centres nerveux.

Ce fut Marie (1) qui, en juillet 1897, émit l'hypothèse de l'absorption de la toxine par les nerfs périphériques. Cette hypothèse était basée sur les expériences suivantes :

1° L'inoculation, dans le nerf sciatique d'un lapin, d'une dose de toxine insuffisante pour tuer l'animal par la voie sanguine, provoque l'apparition d'accidents tétaniques ;

2° L'inoculation à un lapin d'une dose mortelle dans la patte antérieure, qu'une section du deuxième nerf cervical a totalement paralysée, n'est suivie d'aucun phénomène tétanique.

Puis l'expérience de Wassermann vint donner la démonstration *in vitro* la plus frappante de l'affinité de la toxine tétanique pour la substance nerveuse.

Le même résultat peut être obtenu avec une émulsion

---

1. *Annales de l'Institut Pasteur*, 1897, juillet.

sion de moelle épinière, à la condition d'augmenter la dose de substance nerveuse.

En ce qui concerne les nerfs périphériques, Marie et Morax essayèrent également de prouver que la toxine a pour eux de l'affinité. Ils firent de nombreuses expériences sur les cobayes et arrivèrent aux conclusions suivantes :

Injectée dans un muscle :

1° La toxine passe en partie dans le sang où on la retrouve de bonne heure ;

2° Les nerfs moteurs ainsi que les nerfs vaso-moteurs l'absorbent et s'en remplissent à tel point qu'en un temps relativement court, la substance du nerf périphérique en contient des quantités infiniment plus considérables que les humeurs qui baignent les tissus, à quelque distance du point d'absorption ;

3° La diffusion de la toxine suit une voie centripète : « Il s'agit d'un véritable mouvement de propagation que l'on pourrait comparer à l'absorption des liquides nourriciers par les racines d'une plante » ;

4° Le neurome correspondant à la région où se fait l'absorption sera donc le premier saturé par la toxine, et c'est pour cela que, chez les animaux de laboratoire (souris, cobaye, lapin), la contracture apparaît d'abord dans la région où l'injection a été pratiquée.

En un mot l'expérimentation nous montre que la toxine tétanique s'achemine vers le cerveau par deux voies : la voie sanguine et la voie des nerfs péri-

phériques; et c'est par cette dernière que passe la majeure partie du poison, et avec une rapidité bien plus grande.

Nous avons vu que chez les animaux de laboratoire, le tétanos était localisé, que la contracture apparaissait dans la région où l'on avait fait l'injection. Mais chez l'homme il n'en est pas ainsi. Si l'on a signalé (1) de temps en temps des soubresauts, des crampes, qui, localisés au membre blessé, précèdent l'apparition des contractures dites caractéristiques, on constate généralement la contracture des muscles de la mâchoire et de la nuque. Pour expliquer chez l'homme le trismus primitif, l'atteinte du noyau masticateur souvent très éloigné du siège de la blessure, sommes-nous obligé d'admettre que la toxine arrive directement au bulbe par voie sanguine ?

Non ; nous pouvons supposer qu'elle y est réellement apportée par les conducteurs nerveux périphériques. La toxine ainsi drainée diffuse à travers tout l'axe nerveux central spino-cérébral, et n'impressionne au début que les cellules bulbaires du noyau masticateur, pour lesquelles elle a une affinité spéciale.

Il faut cependant que nous disions que nous perdons la toxine dès qu'elle a quitté le nerf. Marie et Morax ont bien émis l'idée que les cordons blancs

---

1. Rouget. *Arch. de Médecine militaire*, 1902.

de la moelle lui serviraient de conducteurs, mais on n'a pu l'y déceler.

Nous avons cru devoir rappeler ces expériences, car elles nous montrent qu'en injectant l'antitoxine dans la cavité sous-arachnoïdienne, nous sommes bien sur le trajet suivi par le poison ; et reprenant l'expression de Roux et Bonel, nous dirons : « Il ne suffit pas de donner de l'antitoxine, il faut la mettre au bon endroit. » Ce fut Sicard qui, le premier, eut l'idée d'injecter le sérum antitétanique par cette voie, et les trois cas qu'il rapporte dans sa thèse (1899) furent trois cas malheureux. Depuis cette époque on relate un certain nombre d'observations favorables ; nous en parlerons plus loin.

Nous allons essayer de prouver que :

- 1° La méthode est sans danger ;
- 2° La voie sous-arachnoïdienne se présente comme une voie médicamenteuse ou thérapeutique active et efficace ;
- 3° Le sérum est injecté « au bon endroit » ;
- 4° L'injection sous-arachnoïdienne abaisse la mortalité.

*1° La méthode ne présente pas de danger*

Le jour où Quincke eut prouvé avec quelle facilité on pouvait pénétrer dans la cavité sous-arachnoïdienne à travers un espace lombaire, y puiser le liquide céphalo-rachidien, l'analyser et l'étudier, la

voie sous-arachnoïdienne entrant définitivement dans le domaine de la clinique.

Sicard (1) a montré dans sa thèse que cette cavité, supportant aisément la soustraction, l'évacuation d'une assez grande quantité de liquide, pouvait à son tour recevoir et tolérer avec impunité des liquides étrangers, des solutions médicamenteuses, qui agissent sur les centres nerveux sous-jacents.

Actuellement il est prouvé que la voie sous-arachnoïdienne est une des voies les plus maniables, et que le liquide céphalo-rachidien est un liquide que l'on peut soustraire à l'organisme sans dommage, et que l'on peut remplacer impunément par un autre liquide.

L'injection n'est nullement douloureuse. Sicard, après de nombreuses expériences sur les chiens, put, en 1898, pour la première fois, chez un malade, au huitième jour d'un tétanos franchement déclaré, abandonner dans l'espace sous-arachnoïdien, après ponction lombaire, 4 centimètres cubes de sérum antitétanique. Il n'y eut aucune réaction morbide consécutive, et le malade ne mourut que quelques jours après, emporté par des accidents tétaniques bulbaires.

Aucune des observations publiées par les auteurs ne mentionne d'accidents survenus à la suite de l'injection intra-rachidienne.

*2° La voie sous-arachnoïdienne se présente comme*

---

1. Sicard. Thèse de Paris, 1899-1900.

*une voie médicamenteuse ou thérapeutique active et efficace.*

Nous savons que, suivant les voies d'introduction dans l'organisme, certains corps provoquent, à doses proportionnellement égales, des effets bien différents. Un liquide physiologique poussé sous la peau ou dans la veine produira dans l'un ou dans l'autre cas une action différente.

L'effet thérapeutique peut donc varier suivant la voie employée. Nous n'en voulons pour preuve que la méthode appliquée par Roux et Bonel au tétanos, et dont nous avons parlé précédemment. Ces auteurs ont démontré que l'animal immunisé par l'injection sous la peau d'antitoxine tétanique devient réfractaire contre l'injection sous-cutanée de toxine, mais n'est nullement protégé contre l'injection cérébrale de cette même toxine.

Reprenant le problème sous une face opposée, ils ont encore démontré qu'après l'injection de toxine tétanique sous la peau, alors que les premiers accidents tétaniques sont déclarés, l'injection cérébrale d'antitoxine a seule une valeur thérapeutique ; l'injection sous-cutanée d'antitoxine, à quelque dose qu'on la pratique, reste inefficace.

Il nous faut donc conclure en disant qu'une dose médicamenteuse minime, administrée par telle voie, agira là où restera sans effet une dose supérieure de ce même médicament, administrée par telle voie.

Les nombreuses expériences de Sicard, sur les chiens, nous montrent qu'au point de vue thérapeu-

tique, vis-à-vis de sérums actifs, la cavité sous-arachnoïdienne semble jouer le même rôle que vis-à-vis d'autres substances actives : morphine, cocaïne, iodure de potassium, etc...

« D'autre part, dit-il, elle se révèle voie médicamenteuse ou thérapeutique plus active et plus efficace que la voie sous-cutanée. Elle tient le milieu, comme rapidité et efficacité d'action, entre la voie sous-cutanée et la voie cérébrale directe. »

Nous pensons que chez l'homme il en sera de même ; nous croyons que le sérum antitétanique, injecté dans la cavité sous-arachnoïdienne, sera plus rapidement absorbé qu'injecté sous la peau. Nous le retrouverons quelques instants après dans la circulation où il neutralisera la toxine qui a déjà pu arriver dans le sang. De là il pourra se rendre au cerveau, et le protéger contre les nouvelles invasions de poison.

En un mot, nous obtenons le même résultat que par l'injection sous-cutanée, mais avec beaucoup plus de rapidité et d'efficacité.

### 3<sup>e</sup> *Le sérum est injecté au « bon endroit »*

Voilà donc détruit une partie de notre poison, celle qui se trouve dans la circulation ; mais nous savons que la quantité de toxine qui passe par cette voie est inférieure à celle qui passe par la voie des nerfs périphériques.

Notre injection sous-arachnoïdienne a donc pour but de détruire cette dernière. C'est dans le nerf que doit se livrer la véritable bataille entre la toxine et l'antitoxine, puisque là est le gros de l'armée ennemie. Comme disaient Roux et Bonel, à propos de l'injection intracérébrale, « il ne suffit pas d'injecter du sérum, encore faut-il l'injecter au bon endroit ».

C'est Sicard, dans sa thèse de Paris, qui a le premier signalé, à propos du mode d'action de la toxine et de l'anti-toxine tétaniques, injectées dans les méninges, la place importante, au point de vue de l'attaque et de la défense de la voie sous-arachnoïdienne. A doses égales, l'évolution du tétanos a toujours été plus rapide dans son apparition et plus intense dans son évolution, après inoculation sous-méningée qu'après inoculation sous-cutanée.

Il a également recherché si dans l'inoculation sous arachnoïdienne lombaire de toxine tétanique, après quelques heures de contact *in vivo* avec le parenchyme cérébral et le liquide céphalo-rachidien, la toxine tétanique pouvait se retrouver dans le liquide céphalo-rachidien par prise lombaire. Vingt-quatre heures après l'injection de 4 centimètres cubes de toxine active, les résultats ont été positifs ; le liquide céphalo-rachidien recueilli provoquait le tétanos chez les souris injectées, alors que le sang du même animal n'a donné que des résultats négatifs.

Nous savons maintenant que, alors que les accidents tétaniques consécutifs à l'inoculation sous-

cutanée de toxine ont commencé leur évolution et déterminé l'apparition de contractures, l'antitoxine inoculée sous la peau, ne jouit plus d'aucune action curatrice ; seule son inoculation intra-cérébrale se montre encore efficace (Roux et Boëtel).

Dans l'intention d'étudier la valeur comparative de la méthode thérapeutique par voie cérébrale ou par voir sous-arachnoïdienne, Sicard a réalisé une série d'expériences qui l'amenèrent à conclure que la voie sous-arachnoïdienne tenait le milieu comme efficacité entre la voie sous-cutanée et la voie intra-cérébrale.

Cependant il est parvenu à enrayer l'évolution des accidents et à obtenir la survie des animaux, par l'inoculation sous-arachnoïdienne, à haute dose, de sérum antitoxique.

Ce sont là les résultats de l'expérience. Nous verrons plus loin que la clinique nous apporte aussi des résultats favorables.

Mais faut-il admettre que la toxine vient se déverser dans le liquide céphalo-rachidien et là est neutralisée par le sérum que nous venons d'injecter, ou bien est-ce le sérum qui va à l'encontre de la toxine et se rend dans les racines rachidiennes ?

Stintzing, pour expliquer la première hypothèse, a prétendu que le liquide céphalo-rachidien contiendrait une quantité plus active et plus concentrée de toxine que le sang. Mais nous ne croyons pas que cette hypothèse soit valable, car aucune expérience n'a pu le démontrer.

Nous admettons plutôt la seconde hypothèse ; nous

croyons que le sérum peut diffuser de la cavité sous-arachnoïdienne dans le nerf, mais par quel mécanisme, nous l'ignorons.

Nous avons déjà dit que l'apport de toxine se faisait par à-coup, par décharges successives. C'est ce que MM. Lardennois, et Monnier-Vinard essayèrent de prouver expérimentalement. Dans ce but, en 1906, au laboratoire du professeur Reclus (Charité), ils firent une série d'expériences sur des chiens et des lapins.

Ils implantèrent dans les muscles de ces animaux des échardes imprégnées de virus, et non de toxine : ils voulurent produire un tétanos tel qu'il existe chez l'homme ; mais les résultats obtenus ne furent pas assez concluants.

Cependant ce que ne peut démontrer l'expérimentation, la clinique nous l'apprend. Nous savons qu'à la période d'incubation, qui est de dix jours environ, succède la période d'état qui débute à l'apparition des contractures musculaires. A ce moment la toxine élaborée au foyer d'infection par le bacille a parcouru son chemin, et est parvenue au cerveau où elle produit les lésions qui déterminent les symptômes précédents. Il est rare que le tétanos entraîne la mort dès les premières contractures, ce qui veut dire que la quantité de toxine apportée au cerveau est insuffisante pour occasionner des lésions mortelles. Mais si nous laissons pénétrer de nouvelles quantités de poison dans notre système nerveux, il se produira de nouvelles lésions qui jointes aux premiè-

res détermineront des contractures plus généralisées et entraîneront fatalement la mort.

Notre but n'est pas de guérir les atteintes déjà portées, mais d'enrayer les progrès de la redoutable intoxication. Nous voulons couper le chemin au poison, avant qu'il puisse être nuisible à nouveau.

Le sérum et la toxine, injectés simultanément dans le même tissu, ne diffusent pas avec la même vitesse ; le poison devance le sérum et la minime quantité qui échappe à l'antitoxine suffit à provoquer un tétanos limité et léger. Ceci nous explique pourquoi nous devons épargner à l'antitoxine un parcours inutile à seule fin qu'elle n'arrive pas la dernière au but, alors que l'ennemi est déjà passé.

#### *4° Diminution du taux de la mortalité*

Rollin, dans une revue générale sur le traitement du tétanos, relève 20 cas de tétanos traités par les injections sous-arachnoïdiennes d'antitoxine, avec 15 guérisons et 5 insuccès, ce qui représente un pourcentage de 75 0/0 de guérisons, chiffres significatifs à côté de ceux rapportés plus haut, et qu'ont donnés les méthodes sous-cutanées, intra-veineuses ou intra-cérébrales.

Des cinq cas malheureux, trois appartiennent à Sicard, et sont rapportés dans sa thèse. Comme l'auteur l'a rappelé dans une communication à la Société médicale des Hôpitaux « il s'agissait de tétanos bulbaire, très grave d'emblée, avec

tachycardie et accès dyspnéiques, survenu chez des malades très affaiblis, peu armés pour la lutte ; l'un était tabétique et morphinomane de longue date ; l'autre avait une plaie très étendue de la région faciale ».

Des deux autres, l'un a été publié par Godinho et Fausto (1) qui, chez un enfant de dix ans, blessé au pied droit, firent, sous chloroforme, trois injections consécutives en trois jours, de 5 centimètres cubes de sérum antitétanique dans le canal rachidien. Ils virent rapidement diminuer le trismus et les contractures des membres, en même temps que s'abaissaient la température et le nombre des pulsations. Le malade mourut avec des phénomènes de congestion pulmonaire intense généralisée.

Detot et Grenet (2) rapportent un cas où, chez un malade de cinquante-cinq ans, atteint de tétanos subaigu, consécutif à une plaie contuse de la main droite, et survenu quinze jours après l'accident, ils utilisaient simultanément les injections sous-cutanées, intra-rachidiennes (ces dernières répétées deux fois seulement), et les lavements de chloral. Le malade mourut au milieu des crises asphyxiques.

A côté de ces insuccès, autour desquels des circonstances aggravantes viennent, pour ainsi dire, rendre peu favorable l'action de l'antitoxine, nous pouvons citer, jusqu'en 1904, 15 cas de guérison ayant succédé aux injections intra-rachidiennes.

En 1899, Jacob, après avoir expérimenté, avec peu de suc-

---

1. Godinho et Fausto. *Presse médicale*, 20 sept. 1902.

2. Detot et Grenet. *Gaz. hebd.*, 9 nov. 1902.

cès d'ailleurs, la méthode, sur des chèvres tétanisées, rapporte deux cas de tétanos guéri par les injections d'antitoxine dans les espaces sous-arachnoïdiens.

En 1901, E. von Leyden (1) rapporte une intéressante observation de tétanos guéri à la suite d'injection sous la dure-mère de 5 centimètres cubes d'antitoxine, faite, après avoir retiré 10 centimètres cubes d'un liquide céphalo-rachidien qui put facilement transmettre la maladie à des souris. La guérison fut obtenue en trois jours.

M. d'Ancona a traité, par les injections de sérum antitétanique dans la cavité céphalo-rachidienne, deux malades atteints de tétanos moyennement graves. Il fait observer que la première ponction lombaire, suivie d'injection d'antitoxine, eut pour résultat immédiat une accentuation des symptômes. Mais bientôt la fièvre descendit et les accès devinrent de plus en plus rares. Trois autres injections, faites les jours suivants, assurèrent la guérison.

Les cas de Meyer, de Borgen, de Holub sont absolument comparables, et le succès de la méthode est d'autant moins douteux que les auteurs, comme les précédents, se servirent uniquement de l'injection antitoxique sous-arachnoïdienne comme méthode thérapeutique.

Godinho et Fausto à leur tour ont traité ainsi une femme de soixante-deux ans qui, dix jours après s'être blessée au pied droit, eut du trismus et des secousses musculaires dans le membre malade.

On commença le traitement par les injections phéniquées conseillées par Bacelli ; pendant six jours ce traitement a

---

1. E. von Leyden. *Deuts. med. Woch.*, juillet 1901.

été suivi sans aucune amélioration. C'est alors que les auteurs tentèrent l'emploi du sérum antitétanique en injections intra-rachidiennes.

Le 25 mars, O. Fausto fait la première injection du sérum antitétanique, après avoir préalablement retiré 6 grammes de liquide céphalo-rachidien. Il introduit seulement 5 centimètres cubes de sérum pour éprouver la susceptibilité de la malade. Ce même jour on fit une injection intra-veineuse de 20 centimètres cubes de sérum. Ces dernières injections ne furent pas continuées, afin de mieux contrôler les effets du sérum en injection rachidienne.

Le 26, pas d'injection.

Le 27, O. Fauste fait une injection intra-rachidienne de 10 centimètres cubes, après avoir retiré la même quantité de liquide céphalo-rachidien (10 cmc.).

La malade dort mieux ce jour-là et accuse moins de douleurs.

Le 28, on retire 10 centimètres cubes de liquide et on injecte 10 centimètres cubes de sérum. Mêmes phénomènes. Ce jour-là le trismus commence à céder, la malade peut écarter de  $1\frac{1}{2}$  centimètre les arcades dentaires. Les jours suivants 29, 30, 31 et le 1<sup>er</sup> du mois suivant, injections de 10 centimètres cubes par jour, tout en retirant toujours la quantité correspondante de liquide céphalo-rachidien.

Les améliorations se sont produites graduellement, et la malade fut bientôt complètement guérie.

W. H. Lockett, dans un intéressant mémoire paru en 1903, avança, d'après des considérations anatomopathologiques et pathogéniques, que cette mé-

thode par l'évacuation du liquide céphalo-rachidien hautement toxique, et l'apport, au contact des éléments nerveux de sérum antitétanique, devait constituer le traitement rationnel du tétanos.

Dans ce but, il rapporte deux observations où les injections lombaires ont amené la guérison du tétanos confirmé.

Dans la première il s'agit d'un garçon de douze ans, blessé à la paume de la main gauche par une balle de pistolet, et qui, au bout de sept jours, fut pris de vives douleurs dans le dos et le côté droit de la poitrine. En même temps apparaissaient trismus, rire sardonique, contracture de l'orbiculaire palpébral et des muscles abdominaux. La température était de 101 degrés Fahrenheit, le pouls à 116, les respirations égalent 24 par minute.

W. Luckett fit le traitement suivant : le 12 juillet 1902, après une ponction lombaire, faite entre la troisième et la quatrième vertèbre lombaire, qui permit de retirer 20 centimètres cubes de liquide cérébro-spinal, on injecta 8 centimètres cubes de sérum antitétanique et cela très lentement : l'injection dura cinq minutes.

Luckett fait remarquer que, après quelques minutes, toutes les contractions toniques du corps avaient diminué, et le malade put se reposer et dormir, et même boire, les masséters s'étant relâchés. Mais au bout de six heures de calme, les spasmes reprirent en même temps qu'une violente céphalée.

Du 13 au 24 juillet, on injecta en tout 92 centimè-

tres cubes de sérum antitétanique, et le 26 juillet, le malade pouvait rester assis deux heures sur son lit ; le 30 il sortait guéri.

Le deuxième cas rapporté par Luckett est analogue au précédent.

Peu après Rollin rapportait en collaboration avec Walther une observation de tétanos guéri par des injections lombaires sous-arachnoïdiennes de sérum antitétanique.

Il s'agissait d'un garçon de ferme mordu à la cuisse gauche par un chien le 26 juin. Le 28 il s'aperçoit d'une gêne marquée dans les mouvements de la mâchoire ; le 29, à minuit, il est conduit à la Pitié. Le 30, trismus très marqué. Crises, etc.

*Traitement.* — Injection sous-cutanée de 10 centimètres cubes de sérum antitétanique, 6 grammes de chloral.

1<sup>er</sup> juillet. — De 5 heures à 8 heures du soir le malade a 7 crises très douloureuses de contractures. On lui donne 10 grammes de chloral.

A midi on retire 15 centimètres cubes de liquide céphalo-rachidien, par ponction lombaire et on fait immédiatement une injection sous-arachnoïdienne de 5 centimètres cubes de sérum mélangé à 5 centimètres cubes de liquide céphalo-rachidien.

Trois crises dans la nuit.

2 juillet. — Trismus moins accentué.

A 2 heures, deuxième ponction (chloroforme). On retire 10 centimètres cubes de liquide céphalo-rachidien et on injecte 10 centimètres cubes de sérum antitétanique.

12 grammes de chloral.

Deux crises dans la nuit.

3 juillet. — L'écartement des mâchoires se fait sur une étendue de 1 cent. 1/2.

12 grammes de chloral.

Pas de sérum antitétanique.

Deux crises spasmodiques courtes.

4 juillet. — Amélioration.

12 grammes de chloral.

Pas de sérum antitétanique.

5 juillet. — Injection sous-cutanée de 10 centimètres cubes de sérum antitétanique.

A 6 heures, injection intra-rachidienne sous chloroforme de 10 centimètres de sérum.

Amélioration notable.

6 juillet. — Plus de trismus.

Trois crises de contracture.

7 juillet. — Pas de crises spasmodiques.

12 grammes de chloral.

8 juillet. — Le trismus s'est reconstitué.

12 grammes de chloral.

9 juillet. — Pas de crises.

12 grammes de chloral.

10 juillet. — Le malade n'a toujours pas de crises.

Nuit calme.

11 juillet. — L'agitation a disparu. Le malade ouvre bien la bouche et s'alimente.

Suppression du chloral.

13 juillet. — L'amélioration persiste.

14 juillet et jours suivants. — La guérison paraît complète.

Le malade se lève et circule dans la chambre. Sommeil excellent.

En 1903, Sicard rapporte à la Société médicale des Hôpitaux 3 cas de tétanos guéri par des injections rachidiennes d'antitoxine. Deux lui sont personnelles :

Le premier concerne une jeune fille de 18 ans qui, huit jours après une plaie contuse du genou droit, vit apparaître un trismus des plus nets et entre à l'hôpital le quatrième jour de son trismus. Les contractures typiques généralisées firent rapidement leur apparition. Deux injections de 15 centimètres cubes de sérum furent aussitôt pratiquées par voie lombaire à deux jours d'intervalle.

Parallèlement on fait 4 autres injections sous-cutanées de même dose et également espacées de quarante huit heures. En plus, chloral et lavement. Quatre jours après les premières injections, le mieux se dessine et la convalescence se prononce vers le quinzième jour. Guérison.

Le second cas est celui d'un jeune homme qui en tombant d'une certaine hauteur se foule le pied droit avec plaie localisée, mais contuse. Pendant que la plaie n'était pas encore cicatrisée, il travaille pieds nus dans une cave. Vers le douzième jour après l'accident débute alors le trismus. Le troisième jour seulement, alors que des contractures généralisées existaient déjà, Sicard pratique une double injection de 20 centimètres cubes chaque. L'une est poussée sous l'arachnoïde lombaire, l'autre est répartie en deux fois profondément au voisinage du sciatique droit (région trochan-

térienne et région médiane postérieure de la cuisse). Chloral en lavement. Le lendemain, même état. Température à 39°8. Le malade a mieux uriné. Le surlendemain, les injections sont de nouveau faites au même taux et dans les mêmes zones. Le chloral est continué.

Vingt-quatre heures après, le mieux se dessine. On se contente alors de pousser tous les jours durant une semaine encore une injection de 10 centimètres cubes profondément au niveau de chacun des deux nerfs sciatiques droit et gauche. La convalescence ne tarde pas à s'affirmer. Guérison.

Après cette époque, le 21 février 1904, Thomas, dans la *Revue de Neurologie*, signale un cas d'insuccès où les auteurs ont suivi les indications préconisées par Sicard. En dehors même de l'injection intra-rachidienne, ils avaient fait des injections tout autour de la plaie abdominale, origine de l'injection, essayant ainsi de mettre l'antitoxine en contact avec le tronc des nerfs abdominaux qui, suivant toute probabilité, avaient été suivis par la toxine dans sa marche vers les centres. Les injections « paranerveuses périphériques », de même que les injections rachidiennes, ont été impuissantes à arrêter la maladie.

Nous même avons l'honneur de rapporter, à la fin de cette courte étude, deux cas de tétanos guéri par les injections intra-rachidiennes de sérum. Ces deux observations ont été prises par M. le Dr Lardennois, alors interne à la Pitié, dans le service du professeur Terrier.

Nous ferons remarquer que, dans le premier cas, il s'agissait d'un tétanos très grave ; de plus cet homme était un morphinomane, par conséquent un malade affaibli et peu armé pour la lutte. On lui fit deux piqûres de morphine pour empêcher les crises convulsives et permettre l'injection rachidienne. On lui fit aussi une injection de sérum artificiel de 600 grammes.

Si nous nous sommes étendu sur ces faits cliniques, si nous avons tenu à citer les observations les plus frappantes, c'est pour faire ressortir les trois faits suivants :

1° Les cas traités sont des cas de tétanos grave. Il nous faut donc en conclure que, si l'injection lombaire sous-arachnoïdienne a amené la guérison, c'est qu'elle a une haute valeur ;

2° Après chaque injection d'antitoxine, les douleurs diminuent généralement aussitôt, et les muscles contracturés entrent en relâchement ;

3° Les résultats les plus favorables aux injections intra-rachidiennes sont ceux où les injections ont été faites par doses progressivement croissantes.

La clinique démontre donc la supériorité des injections sous-arachnoïdiennes sur les injections sous-cutanées et intra-veineuses. Nous avons vu combien ces dernières se sont montrées infidèles dans leurs résultats ; les injections sous-cutanées, inoffensives, agissent trop lentement ; les injections intra-veineuses, un peu plus rapides, ne donnent guère de résultats plus satisfaisants. De plus nous devons songer com-

bien peuvent être graves et dangereuses les interventions sur les veines, et « nous serions plus tenté de croire, dit M. Rollin, à des cas de mort, après une injection intra-veineuse, qu'après les injections sous-arachnoïdiennes, désormais entrées dans la pratique courante ».

Quant aux injections intra-cérébrales, nous avons vu que les résultats fournis par l'expérimentation leur étaient tout à fait favorables ; mais chez l'homme il n'en est pas de même. Elles nécessitent également un acte opératoire toujours sérieux, du fait même du traumatisme cérébral inévitable. Elles ne sont pas à la portée de tous, au contraire de la ponction lombaire, que chacun peut faire et qui est facilement acceptée par le malade.

Mais il n'y a pas que la clinique qui démontre la haute valeur de l'injection intra-rachidienne. MM. Descos et Barthélémy ont montré, expérimentalement, qu'à doses répétées et assez élevées, l'injection sous-arachnoïdienne a amené la guérison de lapins tétanisés, au début de la phase des contractures ; et un peu plus tard, expérimentant de nouveau sur les lapins, les deux auteurs concluent que, dans le tétanos confirmé, les injections sous-arachnoïdiennes leur ont donné des résultats supérieurs aux autres méthodes.

« Cette voie, disent-ils, nous a fourni des résultats inattendus. Sur 4 lapins, 2 sont morts, l'un avec un tétanos rapide (quatre-vingt-dix heures), l'autre avec un tétanos lent (sept jours) et 2 ont survécu. »

Ils terminent en disant qu'à la phase des contractures, seule l'injection sous-arachnoïdienne est quelquefois suivie de succès. Ces auteurs ont pratiqué l'injection expérimentale sous l'arachnoïde crânienne, mais ils estiment que la voie lombaire doit être aussi efficace.

## Technique opératoire

La technique des injections sous-arachnoïdiennes de sérum antitétanique est des plus simples et à la portée de tous. Nous empruntons à Rollin la façon de procéder.

Le malade sera couché, de préférence sur le côté ; la position assise, habituellement employée pour la ponction lombaire est, en effet, difficile à obtenir, et les mouvements nécessaires sont capables d'exagérer les contractures et de provoquer des crises spasmodiques.

A ce point de vue, Rollin pense que l'administration du chloroforme est des plus utiles, et il a constaté l'utilité de la chloroformisation, pour obtenir la cessation de l'opisthotonos et faciliter l'acte opératoire.

D'ailleurs, l'anesthésie est admirablement supportée par les malades, chez qui l'on constate la rapidité du sommeil, la cessation presque immédiate de la raideur vertébrale, et une sédation complète des crises spasmodiques pendant une durée variant de trois à sept heures.

D'autre part, nous savons que la narcose chloroformique a été conseillée au titre de traitement du téta-

nos. Préobajenski (1) pensait que cette pratique, répétée chaque jour et même deux et trois fois par jour dans les cas très convulsifs, pouvait rendre les plus grands services. Cet auteur n'a jamais constaté d'accidents et il a observé que l'anesthésie s'obtenait très facilement avec des doses faibles (8 à 15 grammes de chloroforme).

Sous cette influence les muscles tétanisés se relâchent déjà au bout des premières inhalations, la respiration devient régulière et profonde, le pouls plus petit et plus lent.

Le malade endormi, et après les soins ordinaires d'asepsie de la région, la ponction sera pratiquée entre la troisième et la quatrième vertèbre lombaire, sur le trajet d'une ligne horizontale réunissant les points les plus élevés des crêtes iliaques. On aura eu soin de placer le malade de telle sorte que la colonne dorso-lombaire décrive un arc de cercle allongé diminuant l'imbrication des lames vertébrales ; et, de l'index gauche, placé sur le sommet des apophyses épineuses, l'aiguille sera enfoncée, en la dirigeant légèrement en dedans et en haut.

Le liquide céphalo-rachidien s'écoule ordinairement avec une assez forte tension. Dans quelques observations cependant on a vu le liquide s'écouler goutte à goutte, plus particulièrement au moment des deuxième ou troisième ponctions lombaires.

Quoi qu'il en soit, la quantité de liquide céphalo-

---

1. Préobajenski. *Mémoires médicaux*. Moscou, 1904.

rachidien devra être assez grande. Elle pourra varier entre 10 et 50 centimètres cubes. L'effet seul de cette soustraction pourra déjà être salulaire, en éliminant un liquide souvent fort toxique, malgré les constatations faites en sens contraire par Courmont et Doyon et en diminuant la tension au niveau des centres.

Le sérum antitétanique sera ensuite injecté ; la dose moyenne employée varie entre 10 et 15 centimètres cubes. En lisant les observations publiées, il nous semble que l'on a obtenu de meilleurs résultats en choisissant des doses progressivement croissantes, en commençant par 5 centimètres cubes pour augmenter ensuite et injecter 10, 15 et 20 centimètres cubes aux séances suivantes.

Nous avons dit au début de cette étude que le chloral avait été longtemps employé comme seul traitement du tétanos. Aujourd'hui nous reconnaissons qu'il contribue à diminuer et à atténuer les contractions, et les auteurs ont si bien remarqué cette influence du chloral que chacun l'a associé au traitement par l'injection.

Nous savons aussi que les anesthésiques empêchent les autres poisons d'agir sur le système nerveux. Un animal chloralisé ne peut être empoisonné par la cocaïne, la strychnine et les sels ammoniacaux.

Voilà donc des raisons qui justifient l'emploi du chloral.

Le mode d'administration se fait soit par la bouche, soit par le rectum, soit par injection intra-veineuse. Par la bouche, on le donne en potion au 1/20,

afin d'éviter ses effets irritants sur l'estomac. En lavement on le dilue au 1/50. En injections intra-veineuses, on emploie la solution au 1/10. Dans tous les cas, il importe de procéder par doses massives et de ne pas craindre d'aller jusqu'à 10 ou 12 grammes par jour.

## Observations inédites

(Communiquées par M. le D<sup>r</sup> Georges Lardennois  
Prosecteur à la Faculté de Médecine de Paris.)

### OBSERVATION I

P. W., âgé de trente-six ans, journalier, employé à la Salpêtrière, entre le samedi, 17 septembre 1904 à 4 heures de l'après-midi, à l'hôpital de la Pitié dans le service du professeur Terrier.

Il présente des signes manifestes de tétanos. C'est dans la nuit du 15 au 16 que le malade a constaté que sa bouche s'ouvrait moins facilement qu'à l'habitude, puis il s'est aperçu que les muscles de la nuque étaient enraidis et que la tête était moins mobile qu'à l'ordinaire.

Le lendemain 17, jour où il entre dans le service, les contractures se sont étendues ; elles ont envahi les muscles de la face, les membres et la paroi abdominale.

Le malade n'a aucune plaie ; mais c'est un morphinomane dont le corps est couvert de traces de piqûres dont quelques-unes sont infectées. C'est par cette voie que l'infection aura eu lieu.

Il ne peut s'alimenter. On est alors obligé de faire sauter deux incisives gâtées, et par cette orifice on introduit une sonde qui permet de l'alimenter.

Il a des crises convulsives généralisées et très douloureuses ; on en compte 27 de 5 h. 1/2 à 7 h. 1/2.

A 6 heures, on lui fait deux piqûres de morphine, pour permettre l'injection rachidienne.

Puis, après avoir retiré une égale quantité de liquide céphalo-rachidien, nous faisons une injection intra-rachidienne de 15 centimètres cubes de sérum antitétanique.

Chloral, 6 grammes.

Température, 39°2.

Pouls de 105 à 120.

Le 18 au matin, température 39°8.

Pouls de 100 à 120.

Nouvelle injection intra-rachidienne de 15 centimètres cubes.

Choral, 10 grammes.

On ne remarque pas grande amélioration. Le trismus persiste ; les crises convulsives sont peut-être moins fréquentes, mais aussi douloureuses.

Urines : 700 grammes.

Albumine.

Température, le soir, 39°8.

Pouls, 120.

19 septembre, au matin. — Température, 39 degrés.

Pouls, 105.

Nouvelle injection de 15 centimètres cubes de sérum, toujours par la même voie.

Le malade étant très affaibli, on lui fait une injection de sérum artificiel de 600 grammes.

Choral, 10 grammes.

Urines, 800. Albumine. Le soir on remarque que les crises s'espacent et sont moins douloureuses.

20 septembre. — Température, 36°8.

Pouls, 80.

Urines, 750 centimètres cubes. Albumine.

Chloral, 10 grammes.

Injection intra-rachidienne de 10 centimètres cubes de sérum.

21 septembre. — Température 37°4.

Pouls, 100.

Injection intra-rachidienne de 10 centimètres cubes.

Chloral, 8 grammes.

Amélioration marquée.

Les jours suivants, on donne de 4 à 6 grammes de chloral.

27 septembre. — Le trismus qui avait complètement disparu, réapparaît ; le malade ouvre la bouche avec difficulté.

On fait alors une injection intra-rachidienne de 10 centimètres cubes de sérum antitétanique.

Sérum artificiel 500 centimètres cubes.

Le malade sort guéri le 23 octobre.

## OBSERVATION II

C. B..., soixante-cinq ans, couturière, entre à la Pitié le 10 avril 1905, salle Lisfranc, dans le service de M. le professeur Terrier. Depuis cinq ou six jours, dit-elle, elle ouvre difficilement la bouche ; c'est en se réveillant qu'elle s'est aperçue de cette gêne, qui parfois est assez douloureuse.

La porte d'entrée à l'infection est un ulcère variqueux très négligé et infecté.

La malade n'a pas encore eu de crises.

Aussitôt on lui fait, après avoir retiré 10 centimètres cubes de liquide céphalo-rachidien, une injection de 10 centimètres cubes de sérum antitétanique.

Température, 38 degrés.

Pouls, 90.

Chloral, 6 grammes.

Dans la nuit du 10 au 11, la malade a pu dormir, mais, le 11 au matin, le trismus s'est accentué, et la tête ne peut être inclinée en avant.

Température, 39 degrés.

Pouls, 100.

Nouvelle injection intra-rachidienne de 10 centimètres cubes.

Chloral, 8 grammes.

Le lendemain 12, légère amélioration.

Pas d'injection. Chloral, 6 grammes.

13 avril. — La malade est prise de crises convulsives, qui durent seulement quelques secondes. On en compte trois dans la journée. Ces crises ne sont pas très douloureuses.

Le soir même, on fait une injection, toujours par la même voie, de 15 centimètres cubes de sérum.

Chloral, 6 grammes.

14 avril. — Le trismus a diminué, la respiration est la parole sont assez bonnes.

Chloral, 4 grammes.

15 avril. — Une crise convulsive de peu de durée.

Température, 38 degrés.

Pouls, 80.

Injection de 15 centimètres cubes de sérum sous l'arachnoïde lombaire.

16-17 avril. — Chloral à raison de 4 grammes par jour. Le trismus disparaît progressivement.

Mais le 18, la température s'élève un peu; elle monte à 39 degrés, le pouls n'est pas rapide, mais irrégulier. La malade présente également une légère dysphagie.

Devant ces menaces, nous faisons une injection intrarachidienne de 15 centimètres cubes.

Chloral, 6 grammes.

19 avril. — La température est à 37°8, le pouls est devenu régulier, plus de dysphagie, ni de trismus.

Tous les muscles ont retrouvé leur fonctionnement, mais ils restent pendant quelques jours dans un état de faiblesse accentuée.

21 avril. — La guérison paraît assurée.

On continue le chloral jusqu'au 24.

Il n'existe plus aucun symptôme de tétanos et le 30 avril, la guérison est complète et définitive.

## CONCLUSIONS

*Injection sous-cutanée.* — Les injections sous-cutanées de sérum antitétanique n'ont de valeur qu'en cas de tétanos à début relativement tardif, à marche lente ou chronique.

Elles sont impuissantes à l'égard des formes aiguës. En cela la clinique se montre d'accord avec l'expérimentation.

Néanmoins, nous avons là une méthode simple, expéditive, facile à pratiquer par tous et qui peut rendre de réels services parce qu'elle permet d'injecter le sérum à hautes doses, et d'en renouveler l'emploi aussi souvent qu'il est nécessaire.

*Injection intra-veineuse.* — Les injections intra-veineuses présentent une légère supériorité sur les précédentes en cas de tétanos aigu. Mais nous savons combien peuvent être graves et dangereuses les interventions sur les veines et c'est pour cette raison que nous ne les utiliserons pas.

*Injection intra-cérébrale.* — Expérimentalement cette méthode est d'une grande efficacité.

Sur 45 cobayes rendus tétaniques et traités ainsi par Roux et Borrel, 35 ont survécu tandis que sur

17 cobayes, qui avaient reçu le sérum sous la peau à doses beaucoup plus fortes, 2 seulement sont restés vivants.

Les résultats obtenus chez l'homme ne sont pas aussi favorables à cette méthode, et maintes fois elle a provoqué des accidents et entraîné la mort des malades.

Cette voie nécessite en effet un acte opératoire toujours sérieux et dangereux, du fait même du traumatisme cérébral inévitable, d'où apparition de troubles cérébraux tels que délire, hallucinations, crises, convulsions, formations d'abcès.

Voilà pourquoi cette voie est à l'heure actuelle à peu près abandonnée.

*Injection nerveuse.* — Elles n'ont guère été employées en France. Elles nécessitent une intervention chirurgicale, souvent difficile et longue.

*Injection sous-arachnoïdienne.* — Nous donnons la préférence aux injections sous-arachnoïdiennes pour les raisons suivantes :

a) Ces injections sont à la portée de tous et facilement acceptées par les malades ;

b) Elles ne présentent aucun danger ; nous savons, en effet que l'on peut retirer une certaine quantité de liquide céphalo-rachidien et le remplacer par une égale quantité de sérum, sans préjudice aucun pour le malade ;

c) En injectant notre sérum dans la cavité sous-arachnoïdienne, nous l'injectons « au bon endroit ». C'est, en effet, dans cette cavité que baignent les

racines rachidiennes, conductrices de la toxine tétanique (Expériences de MM. Marie et Morax).

Nous mettons donc en contact direct et immédiat notre toxine et notre antitoxine, notre but est d'empêcher le poison d'arriver au centres nerveux et de produire de nouvelles lésions. Nous lui opposerons une barrière infranchissable sur laquelle il viendra se buter et se détruire.

Elaborée au foyer d'infection la toxine arrive aux centres nerveux par décharges, par intermittences il faudra donc que notre antitoxine soit toujours présente et c'est pour cela que nous renouvelerons les injections ;

d) Les résultats fournis par la clinique lui sont favorables. Rollin rapporte 20 cas de tétanos traités par les injections sous-arachnoïdiennes d'antitoxine, avec 15 guérisons et 5 insuccès, ce qui représente un pourcentage de 75 0/0 de guérisons, chiffres supérieurs à ceux donnés par les méthodes sous-cutanée, intra-veineuse ou intra-cérébrale ;

e) Nous ferons notre ponction et notre injection, en suivant les préceptes classiques entre la troisième et la quatrième vertèbre lombaire, sur le trajet d'une ligne horizontale réunissant les points les plus élevés des crêtes iliaques.

---

Vu : le président de la thèse,

RECLUS

Vu : le Doyen,  
LANDOUZY

Vu, et permis d'imprimer,  
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,

L. LIARD

## BIBLIOGRAPHIE

- Achard.* — Gazette hebdomadaire, 1901.
- Ancona* (N. d'). — Gaz. d'Osped. e delle Clin., 1901.
- Bazy.* — De la sérothérapie dans le tétanos. Société de Chirurgie, 1896.
- Bonel.* — Annales de l'Institut Pasteur, 1898.
- Barthélemy.* — Société de Biologie, 1902.
- Chevassu.* — Nouveau Traité de Chirurgie, t. I.
- Delbet.* — Nouveau Traité de Chirurgie, t. I.  
— Congrès français de Chirurgie, 1901.
- Descos.* — Société de Biologie, 1902.
- Detot.* — Gazette hebdomadaire, 1902.
- Fausto.* — Presse médicale, 1902.
- Grenet.* — Gazette hebdomadaire, 1902.
- Holub.* — Wien. med. Woch., 1903.
- Godinho.* — Presse médicale, 1902.
- Jacob.* — Société de Médecine interne de Berlin, 1899.
- Kuster.* — Un cas de tétanos traité par des injections locales d'antitoxine tétanique.
- Lemonnier.* — Contribution à l'étude du traitement du tétanos.
- Lœpper.* — Archives générales de Médecine, 1900.
- Leyden* (E. von). — Deuts. med. Woch., juillet 1901.

*Luckett.* — Le traitement rationnel du tétanos. Med. News,  
18 avril 1903.

*Miliau et Legros.* — Société de Biologie, 1901.

*Manoury.* — Congrès français de Chirurgie, 1902.

*Marie et Morax.* — Recherches sur l'absorption de la  
toxine tétanique. Annales de l'Inst. Pasteur, 1902.

*Netter.* — Société de Biologie, 1901.

*Oppenheim.* — Archives générales de Médecine, 1900.

*Préobrajenski.* — Mémoires médicaux. Moscou, 1904.

*Ravaut et Aubourg.* — Soc. de Biologie, 1901.

*Reynier.* — Société de Chirurgie, 1907.

*Rollin.* — Bulletin médical, 1904.

*Rouget.* — Archives de Médecine militaire, 1902.

*Roux.* — Annales de l'Institut Pasteur, 1893.

— Annales de l'Inst. Pasteur, 1898.

*Sicard.* — Thèse de Paris, 1899-1900.

— Société médicale des Hôpitaux, 1903.

*Thoma.* — Revue de Neurologie, 1904.

*Vaillard.* — Annales de l'Institut Pasteur, 1893.

*Vallas.* — Traitement du tétanos. Congrès français de Chi-  
rurgie, 1902.

*Valther.* — Société de Chirurgie, 29 juillet 1903.

*Wassermann.* — Berliner Klinische Wochenschr., 1898, n° 1.



